

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-341511

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl. H04N 9/68

H04N 9/07

H04N 9/64

(21)Application number : 10-147887 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.05.1998 (72)Inventor : KAWA SEIJI

(54) SIGNAL PROCESSING METHOD AND IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To apply level conversion to a luminance without giving effect on saturation and hue.

SOLUTION: A Y matrix 210 is used to generate a luminance signal Y from three primary color signals R, G, B. A subtractor 242, level shift circuits 224, 250, a memory 246, multipliers 248, 254 and an adder 252 are used to obtain a correction amount Bg(Y) by using the luminance signal Y. The correction amount Bg(Y) and the luminance signal Y are added to a subtraction signal from subtractors 212r-212b to obtain three primary color output signals R', G', B' where only the luminance level is converted without giving effect on the saturation and the hue. A start level CTbs is used to set a signal level of the luminance signal at which the level conversion of the luminance is started and a range parameter CTbw is used to set a range for level conversion, Gain data CTbg are used to set a change amount for the level conversion.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A signal processing method acquiring a three-primary-colors output signal with which level conversion of luminosity in said predetermined luminance range was performed without affecting chroma saturation and hue by adding a correction amount to each chrominance signal of a three-primary-colors signal in a predetermined luminance range.

[Claim 2]The signal processing method according to claim 1 setting up said correction amount according to a luminance level in said predetermined luminance range.

[Claim 3]Generate a luminance signal from a three-primary-colors signal,

subtract said luminance signal from each chrominance signal of said three-primary-colors signal, and a subtraction signal is searched for, Carry out the multiplication of the coefficient into which a coefficient value is "1" when it is outside the 1st luminance range, and a coefficient value is changed in said 1st luminance range to said each subtraction signal, and a multiplication signal is searched for, By setting up a correction amount in the 2nd luminance range, and adding said luminance signal and said correction amount to said each multiplication signal, A signal processing method acquiring a three-primary-colors output signal with which level conversion of luminosity was independently performed in said 2nd luminance range without affecting level conversion, and chroma saturation and hue of chroma saturation in said 1st luminance range, without affecting luminosity and hue.

[Claim 4]The signal processing method according to claim 3 which said coefficient value is changed according to a signal level of a luminance signal in said 1st luminance range, and is characterized by setting up said correction amount according to a signal level of a luminance signal in said 2nd luminance range.

[Claim 5]An imaging device comprising:

Y matrix means which generates a luminance signal from a three-primary-colors signal acquired by photoing a photographic subject.

A correction amount setting-out means to set up a correction amount based on a signal level of said luminance signal when a signal level of a luminance signal generated by said Y matrix means is in a predetermined luminance range.

An adding means which adds a correction amount set up by said correction amount setting-out means to each chrominance signal of said three-primary-colors signal, and acquires a three-primary-colors output signal.

[Claim 6] Said correction amount setting-out means is provided with a memory means, and to said memory means. Shall memorize data of each line segment acquired by carrying out polygonal line approximation of the characteristic curve for setting up said correction amount based on a signal level of said luminance signal, and in said coefficient setting means. The imaging device according to claim 5 setting up said correction amount using data of a line segment read from said memory means based on a signal level of said luminance signal.

[Claim 7] The imaging device according to claim 5 having a control means which controls a size of a correction amount which said predetermined luminance range is set up and set up by said correction amount setting-out means.

[Claim 8] An imaging device comprising:

Y matrix means which generates a luminance signal from a three-primary-colors signal acquired by photoing a photographic subject.

A coefficient setting means which sets up a coefficient into which a coefficient value is changed when a signal level of a luminance signal generated by said Y matrix means is in the 1st luminance range.

A correction amount setting-out means to set up a correction amount based on a signal level of said luminance signal when a signal level of a luminance signal generated by said Y matrix means is the 2nd luminance range.

A subtraction means which subtracts a luminance signal from each chrominance signal of said three-primary-colors signal, and a multiplication means which carries out the multiplication of the coefficient set as each subtraction signal acquired by said subtraction means by said coefficient setting means, An adding means which adds a correction amount set as each multiplication signal acquired by said multiplication means by luminance signal generated by said Y matrix means, and said correction amount setting-out means, and acquires a three-primary-colors output signal.

[Claim 9] Said coefficient setting means is provided with the 1st memory means, and to said 1st memory means. Shall memorize data of each line segment acquired by carrying out polygonal line approximation of the characteristic curve for changing said coefficient value based on a signal level of said luminance signal, and in said coefficient setting means. Said coefficient value is changed

using data of a line segment read from said 1st memory means based on a signal level of said luminance signal, Said correction amount setting-out means is provided with the 2nd memory means, and to said 2nd memory means. Shall memorize data of each line segment acquired by carrying out polygonal line approximation of the characteristic curve for setting up said correction amount based on a signal level of said luminance signal, and in said coefficient setting means. The imaging device according to claim 8 setting up said correction amount using data of a line segment read from said 2nd memory means based on a signal level of said luminance signal.

[Claim 10]The imaging device according to claim 8 setting up said 1st and 2nd luminance ranges, and having a control means which controls a size of a coefficient value of a coefficient set up by a size and said coefficient setting means of a correction amount set up by said correction amount setting-out means.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a signal processing method and an imaging device. In detail, only luminosity performs level conversion by adding a correction amount to each chrominance signal of a three-primary-colors signal in a predetermined luminance range, without affecting chroma saturation and hue in a predetermined luminance range. Search for a luminance signal from a three-primary-colors signal, and to the signal which subtracted the luminance signal from each chrominance signal of a three-primary-colors signal, in the 1st luminance range, make a coefficient value change and multiplication is carried out, Only luminosity performs level conversion, without only chroma saturation's performing level conversion by adding the correction amount set as each acquired multiplication signal in a luminance signal and the 2nd luminance range, without affecting luminosity and hue in the 1st luminance range, and affecting chroma saturation and hue in the 2nd luminance range.

[0002]

[Description of the Prior Art]Nonlinear transformation processing (gamma correction) amended so that it may become an inverse characteristic to the luminescent characteristic of a television picture tube is performed with the conventional imaging device, for example, a video camera device. Here, since the demand that he would like to control versatility also to desired luminosity portion, for example, low-intensity part, in program production etc. is made, the

device which has a black gamma correction circuit for changing the characteristic of only a low-intensity part is proposed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, in a video camera device, when processing linear matrix processing, a gamma correction, etc. which perform convert colors, a three-primary-colors signal is processed independently, respectively. For this reason, when controlling the gain in a low-intensity part and raising the luminance level of only a low-intensity part, chroma saturation and a phase will change. When chroma saturation is processed, luminosity will change.

[0004]So, in this invention, level conversion of the luminosity can be carried out, without affecting chroma saturation and hue, and the signal processing method and imaging device which can also perform level conversion of chroma saturation without changing not only the level conversion of luminosity but luminosity and hue are provided.

[0005]

[Means for Solving the Problem]A signal processing method concerning this invention acquires a three-primary-colors output signal with which level conversion of luminosity of a predetermined luminance range was performed by adding a correction amount to each chrominance signal of a three-primary-colors signal in a predetermined luminance range, without

affecting chroma saturation and hue.

[0006]Generate a luminance signal from a three-primary-colors signal, subtract a luminance signal from each chrominance signal of a three-primary-colors signal, and a subtraction signal is searched for, Carry out the multiplication of the coefficient into which a coefficient value is "1" when it is outside the 1st luminance range, and a coefficient value is changed in the 1st luminance range to each subtraction signal, and a multiplication signal is searched for, By setting up a correction amount in the 2nd luminance range, and adding a luminance signal and a correction amount to each multiplication signal, A three-primary-colors output signal with which level conversion of luminosity was independently performed in the 2nd luminance range is acquired without affecting level conversion, and chroma saturation and hue of chroma saturation in the 1st luminance range, without affecting luminosity and hue.

[0007]Y matrix means which generates a luminance signal from a three-primary-colors signal acquired by an imaging device concerning this invention photoing a photographic subject, A correction amount setting-out means to set up a correction amount based on a signal level of a luminance signal when a signal level of a luminance signal generated by Y matrix means is in a predetermined luminance range, It has an adding means which adds a correction amount set up by a correction amount setting-out means to each

chrominance signal of a three-primary-colors signal, and acquires a three-primary-colors output signal.

[0008]Y matrix means which generates a luminance signal from a three-primary-colors signal acquired by photoing a photographic subject, A coefficient setting means which sets up a coefficient into which a coefficient value is changed when a signal level of a luminance signal generated by Y matrix means is in the 1st luminance range, A correction amount setting-out means to set up a correction amount based on a signal level of a luminance signal when a signal level of a luminance signal generated by Y matrix means is the 2nd luminance range, A subtraction means which subtracts a luminance signal from each chrominance signal of a three-primary-colors signal, and a multiplication means which carries out the multiplication of the coefficient set as each subtraction signal acquired by a subtraction means by a coefficient setting means, It has an adding means which adds a correction amount set as each multiplication signal acquired by a multiplication means by luminance signal generated by Y matrix means, and a correction amount setting-out means, and acquires a three-primary-colors output signal.

[0009]In this invention, as opposed to each chrominance signal of a three-primary-colors signal, a correction amount according to a signal level of a luminance signal is added in a predetermined luminance range set up by a

control means, and a three-primary-colors output signal is generated. Data of each line segment acquired by carrying out polygonal line approximation of the characteristic curve for changing a correction amount based on a signal level of a luminance signal is memorized by memory means. When a signal level of a luminance signal is in a predetermined luminance range, a correction amount is set up using data of a line segment read from a memory means.

[0010] A luminance signal is searched for from a three-primary-colors signal, and a signal acquired from each chrominance signal of a three-primary-colors signal by subtracting a luminance signal is received. When a signal level of a luminance signal is in the 1st luminance range set up for example, by a delimitation means, the multiplication of the coefficient into which a coefficient value is changed according to a signal level of a luminance signal is carried out, and each multiplication signal is generated. When a signal level of a luminance signal is in the 2nd luminance range set up by a delimitation means, a correction amount according to a signal level of a luminance signal is set up, a luminance signal and a correction amount are added to each multiplication signal, and a three-primary-colors output signal is generated. Data of each line segment acquired by carrying out polygonal line approximation of the characteristic curve for setting up a correction amount based on data of each line segment and a signal level of a luminance signal which are produced by carrying out polygonal

line approximation of the characteristic curve for changing a coefficient value into a memory signal based on a signal level of a luminance signal is memorized, When a coefficient value is changed using data of a line segment read from a memory means when a signal level of a luminance signal is in the 1st luminance range, and it is in the 2nd luminance range, a correction amount is set up using data of a line segment read from a memory means. A size of a correction amount set up by a size and a correction amount setting-out means of a coefficient set up by a coefficient setting means is controlled by a control means.

[0011]

[Embodiment of the Invention]Next, one gestalt of implementation of this invention is explained in detail using figures. Here, the disposal method which carries out level conversion only of the luminosity is explained, without changing the disposal method which carries out level conversion only of the chroma saturation without changing luminosity and hue, and chroma saturation and hue.

[0012]First, the relation of the three-primary-colors signal R, G, and B, the luminance signal Y, the color-difference signal Cr, and Cb shall be shown in a formula (1).

[0013]

[Equation 1]

$$\begin{bmatrix} Y \\ C_r \\ C_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

[0014]In a formula (1), the coefficient r, g, and b fills a formula (2).

$$r+g+b=1 \quad \dots(2)$$

[0015]Here, only chroma saturation can be increased p times by performing processing shown by a formula (3), without changing luminosity and hue.

[0016]

[Equation 2]

$$\left. \begin{array}{l} Y' = Y \\ C_r' = p \cdot C_r \\ C_b' = p \cdot C_b \end{array} \right\} \quad \dots (3)$$

[0017]next -- chroma saturation -- p -- a time -- carrying out -- having had -- the time -- a luminance signal -- Y -- ' -- a color-difference signal -- Cr -- ' -- Cb -- ' -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- a relation -- a formula -- (-- four --) -- being shown -- a thing -- carrying out -- having .

[0018]

[Equation 3]

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y' \\ C_{r'} \\ C_{b'} \end{bmatrix} \dots (4)$$

[0019] If a formula (1) and a formula (3) are substituted for this formula (4), a formula (5) can be obtained, and it will become a formula (6) if a formula (5) is arranged.

[0020]

[Equation 4]

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -r/g & -b/g \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & p & 0 \\ 0 & 0 & p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-g \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \dots (5)$$

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r+p(1-r) & (1-p)g & (1-p)b \\ (1-p)r & g+p(1-g) & (1-p)b \\ (1-p)r & (1-p)g & b+p(1-b) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \dots (6)$$

[0021] A formula (7) can be obtained by furthermore arranging a formula (6).

[0022]

[Equation 5]

$$\left. \begin{aligned} R' &= Y + p \cdot (R - Y) \\ G' &= Y + p \cdot (G - Y) \\ B' &= Y + p \cdot (B - Y) \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

[0023]for this reason -- the three primary colors -- a signal -- R -- G -- B -- from -- a luminance signal -- Y -- asking -- the three primary colors -- a signal -- R -- G -- B -- a luminance signal -- Y -- using -- a formula -- (-- seven --) -- an operation -- carrying out -- things -- luminosity -- hue -- changing -- making -- without -- chroma saturation -- p -- a time -- carrying out -- having had -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- it can obtain .

[0024]Here, based on conditions shown in a formula (8), a coefficient "v" is determined so that a knot of a field where processing was performed, and a field where processing is not performed may become smooth. "ss" and "3 m+ss" show a level range of the luminance signal Y, and level conversion of chroma saturation is performed for the luminance signal Y by within the limits below "3 m+ss" more greatly than "ss."

[0025]

[Equation 6]

$$\left. \begin{array}{ll} v = 0 & (Y < ss) \\ v = 2 \cdot m \cdot \sin \left(\frac{2\pi}{4m} \cdot (Y - ss) \right) & (ss \leq Y < m + ss) \\ v = m \cdot \cos \left(\frac{2\pi}{4m} \cdot (Y - ss - m) \right) + m & (m + ss \leq Y < 3m + ss) \\ v = 0 & (3m + ss \leq Y) \end{array} \right\} \dots (8)$$

[0026] Thus, the coefficient "v" is set up according to the level of the luminance signal Y. In the portion besides the range which performs level conversion of chroma saturation, since it is necessary to be "p" =1, let the value with which "1" was added to the coefficient "v" as shown in a formula (9) be the magnification "p" of chroma saturation.

$$p=v+1 \text{ ---(9)}$$

[0027] By calculating a formula (11) using the correction factor $L_p(Y)$ which should carry out the multiplication of the gain "su" to a coefficient "v", and was obtained by this formula (10) as shown in a formula (10), Only chroma saturation can be controlled freely, without changing luminosity and hue by changing a gain "su."

[0028]

[Equation 7]

$$\begin{aligned}
 L_p(Y) &= (s u \cdot v + 1) && \dots (1 \ 0) \\
 \left. \begin{aligned}
 R' &= Y + L_p(Y) \cdot (R - Y) \\
 G' &= Y + L_p(Y) \cdot (G - Y) \\
 B' &= Y + L_p(Y) \cdot (B - Y)
 \end{aligned} \right\} && \dots (1 \ 1)
 \end{aligned}$$

[0029] Next, the processing which performs level conversion of luminosity is explained, without changing hue and chroma saturation. When changing the

level of luminosity, without changing hue and chroma saturation, only the correction amount $B_g(Y)$ can change only luminosity by performing processing shown by a formula (12).

[0030]

[Equation 8]

$$\left. \begin{aligned} Y' &= Y + B_g(Y) \\ C_r' &= C_r \\ C_b' &= C_b \end{aligned} \right\} \dots (12)$$

[0031]luminosity -- only -- level conversion -- carrying out -- having had -- the time -- a luminance signal -- Y -- ' -- a color-difference signal -- C_r -- ' -- C_b -- ' -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- a relation -- a formula -- (13) -- being shown -- a thing -- carrying out -- having .

[0032]

[Equation 9]

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y' \\ C_r' \\ C_b' \end{bmatrix} \dots (13)$$

[0033]A formula (14) can be obtained if a formula (12) is substituted for this formula (13).

[0034]

[Equation 10]

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -r/g & -b/g \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y + B_g(Y) \\ C_r \\ C_b \end{bmatrix} \dots (14)$$

[0035]It will become a formula (15) if a formula (1) is substituted and arranged at a ceremony (14).

[0036]

[Equation 11]

$$\left. \begin{aligned} R' &= R + B_g(Y) \\ G' &= G + B_g(Y) \\ B' &= B + B_g(Y) \end{aligned} \right\} \dots (15)$$

[0037]for this reason -- a correction amount -- B_g -- (-- Y --) -- setting up -- this -- a correction amount -- B_g -- (-- Y --) -- the three primary colors -- a signal -- R -- G -- B -- using -- a formula -- (-- 15 --) -- an operation -- carrying out -- things -- chroma saturation -- hue -- changing -- making -- without -- luminosity -- level conversion -- carrying out -- having had -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- it can obtain .

[0038]The correction amount B_g (Y) is determined based on conditions shown

with a knot of a field where processing was performed, and a field where processing is not performed becoming smooth like a case where level conversion only of the chroma saturation is carried out here without changing luminosity and hue in a formula (16). "bs" and "3 n+bs" show a level range of the luminance signal Y, and level conversion of luminosity is performed for the luminance signal Y by within the limits below "3 n+bs" more greatly than "bs."

[0039]

[Equation 12]

$$\left. \begin{array}{ll} bv = 0 & (Y < bs) \\ bv = 2 \cdot n \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{4n} \cdot (Y - bs)\right) & (bs \leq Y < n + bs) \\ bv = n \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{4n} \cdot (Y - bs - n)\right) + n & (n + bs \leq Y < 3n + bs) \\ bv = 0 & (3n + bs \leq Y) \end{array} \right\} \dots (16)$$

[0040] Thus, the correction amount "bv" is set up according to the level of the luminance signal Y. By calculating a formula (15) using the correction amount Bg (Y) which should carry out the multiplication of the gain "bu" to the coefficient "bv", and was obtained by this formula (17) as shown in a formula (17), Only luminosity can perform level conversion, without changing chroma saturation and hue by changing the gain "bu."

$$Bg(Y) = bv \cdot bu \quad \dots (17)$$

[0041]Two processings can be simultaneously performed by performing processing shown in a formula (18) using the correction factor $L_p(Y)$ and the correction amount $B_g(Y)$.

[0042]

[Equation 13]

$$\left. \begin{aligned} R' &= Y + L_p(Y) \cdot (R - Y) + B_g(Y) \\ G' &= Y + L_p(Y) \cdot (G - Y) + B_g(Y) \\ B' &= Y + L_p(Y) \cdot (B - Y) + B_g(Y) \end{aligned} \right\} \cdots (18)$$

[0043]Next, level conversion only of the chroma saturation can be carried out, without changing luminosity and hue, and the video camera device which can carry out level conversion only of the luminosity without changing hue and chroma saturation is explained.

[0044]Drawing 1 shows the composition of the video camera device, and image formation of the optical image of a photographic subject is carried out on the imaging surface of the image sensor 12 via the lens 11.

[0045]In the image sensor 12, the trichromatic imaging signals S_r , S_g , and S_b based on the optical image of the photographic subject are generated by photoelectric conversion. These imaging signals S_r , S_g , and S_b are amplified by the amplifier part 13, respectively, and are made into imaging signal S_r' , S_g' , and S_b' . Imaging signal S_r' , S_g' , and S_b' are changed into the digital picture signal D_r ,

Dg, and Db in the A/D conversion part 14, respectively, and are supplied to the linear matrix treating part 15.

[0046]In the linear matrix treating part 15, conversion of a color is performed and the picture signal Dr, Dg, and Db are set to the picture signal Dcr, Dcg, and Dcb. This picture signal Dcr, Dcg, and Dcb are supplied to the level conversion section 20.

[0047]The level conversion section 20 has a black gamma correction circuit for carrying out level conversion only of the luminosity, without changing a low-key SACHU ration circuit and hue for carrying out level conversion only of the chroma saturation, without changing luminosity and hue, and chroma saturation. Processing only luminosity of a low luminance part is performed in this level conversion section 20, without processing only chroma saturation of a low luminance part, without changing luminosity and hue, or changing chroma saturation and hue. A picture signal with which processing of a low luminance part was performed by this level conversion section 20 is supplied to the knee amendment part 25 as the picture signal Der, Deg, and Deb.

[0048]In the knee amendment part 25, a high luminance section is compressed and then gamma conversion is performed in the gamma correction part 26, and further, by the clip part 27, it is considered as a picture signal of a predetermined signal level, and is outputted as the picture signal Dor, Dog, and Dob.

[0049]Each part of a video camera device is controlled by the control section 29, and various kinds of signals for setting up a luminance range which carries out level conversion only of chroma saturation or the luminosity, or setting up variation in level conversion are supplied to the level conversion section 20.

[0050]Drawing 2 shows composition of the level conversion section 20. In this drawing 2, in order to simplify explanation, the trichromatic picture signal Dcr supplied from the linear matrix treating part 15, Dcg, and Dcb are made into the three-primary-colors signal R, G, and B, respectively, a level conversion section -- 20 -- from -- outputting -- having -- the three primary colors -- a picture signal -- Der -- Deg -- Deb -- respectively -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- ***** -- explaining .

[0051]In drawing 2, the red signal R supplied from the linear matrix treating part 15 is supplied to the Y matrix circuit 210 and the subtractor 212r. Similarly, the green signal G is supplied to the Y matrix circuit 210 and the subtractor 212g, and the blue signal B is supplied to the Y matrix circuit 210 and the subtractor 212b.

[0052]In the Y matrix circuit 210, the luminance signal Y is computed using the three-primary-colors signal R, G, and B. This luminance signal Y is supplied to the subtractors 212r, 212g, 212b, and 222,242.

[0053]The luminance signal Y is subtracted from the red signal R in the

subtractor 212r. A subtraction signal (R-Y) acquired with this subtractor 212r is supplied to the multiplier 214r. Similarly, with the subtractor 212g, a subtraction signal (G-Y) acquired from the green signal G by the luminance signal Y being subtracted is supplied to the multiplier 214g, and a subtraction signal (B-Y) acquired from the blue signal B by the luminance signal Y being subtracted is supplied to the multiplier 214b with the subtractor 212b.

[0054]The level (henceforth a "start level") CTss of the luminance signal Y which starts level conversion of chroma saturation is supplied to the subtractor 222 from the control section 29, and start level CTss is subtracted from the luminance signal Y. Start level CTss is equivalent to "ss" of a formula (8). The subtraction signal Dys acquired with this subtractor 222 is supplied to the level shift circuit 224 and the multiplier 228.

[0055]Range parameter CTsw which shows a level range of the luminance signal Y which performs level conversion of chroma saturation is supplied to the level shift circuit 224 from the control section 29, and level conversion of the subtraction signal Dys is performed according to this range parameter CTsw, and it is considered as the subtraction signal Dysc. That is, even if it is when a level range of the luminance signal Y which performs level conversion of chroma saturation is wide, or when narrow, level conversion is performed so that the subtraction signal Dysc after level conversion may serve as a predetermined

level range. This subtraction signal Dysc is supplied to the memory circuit 226.

Range parameter CTsw is equivalent to "3 m" of a formula (8), for example.

[0056]The coefficient v is computed by calculating a formula (8) so that a knot of a field where processing was performed, and a field where processing is not performed may become smooth here, When performing level conversion using this coefficient v , by a formula (8), the coefficient v cannot be easily calculated from trigonometric functions being used. For this reason, the coefficient v is simply calculated by using a line segment acquired by carrying out polygonal line approximation of the characteristic of the coefficient v . Data of a straight line which constitutes each line segment when [this] polygonal line approximation is carried out is beforehand memorized by the memory circuit 226. For example, when the X-axis is set as an input level and a Y-axis is set as an output level as linear data, The data (henceforth "inclination data") Dsag in which inclination to the X-axis of a straight line in the XY plane is shown, and the data (henceforth "section data") Dsic in which a section on a Y-axis is shown are memorized by the memory circuit 226.

[0057]If the subtraction signal Dysc is supplied to the memory circuit 226 from the level shift circuit 224, an address signal will be generated based on the subtraction signal Dysc, and inclination data Dsag and the section data Dsic will be read based on this address signal. This read inclination data Dsag is supplied

to the multiplier 228, and the section data D_{sic} is supplied to the level shift circuit 230. The luminance signal Y is outside a range which performs level conversion of chroma saturation, and when there is no subtraction signal D_{ysc} into a predetermined level range, a data value of inclination data D_{sag} and the section data D_{sic} is set to "0."

[0058]In the multiplier 228, the multiplication of the inclination data D_{sag} is carried out to the subtraction signal D_{ys} , and obtained data is supplied to the adding machine 232. In the level shift circuit 230, data obtained by performing level conversion of the section data D_{sic} according to range parameter CT_{sw} is supplied to the adding machine 232.

[0059]In the adding machine 232, data from the multiplier 228 and data from the level shift circuit 230 are added, and let obtained data be the coefficient data D_v (equivalent to the coefficient v of a formula (8)). The coefficient data D_v obtained with this adding machine 232 is supplied to the multiplier 234.

[0060]The gain data CT_{sg} at the time of performing level conversion of chroma saturation (equivalent to " su " of a formula (10)) are supplied to the multiplier 234 from the control section 29, the multiplication of the coefficient data D_v and the gain data CT_{sg} is carried out, and obtained data is supplied to the adding machine 236.

[0061]In the adding machine 236, "1" is added to data from the multiplier 234,

and the multipliers 214r, 214g, and 214b are supplied as the correction factor L_p (Y). That is, an operation of a formula (10) is performed by the multiplier 234 and the adding machine 236.

[0062]In the multiplier 214r, the multiplication of the correction factor L_p from the adding machine 236 (Y) is carried out to a subtraction signal (R-Y) from the subtractor 212r. Data $L_p(Y)$ and (R-Y) obtained with this multiplier 214r are supplied to the adding machine 218r. Data $L_p(Y)$ and (G-Y) from which similarly the multiplication of the correction factor L_p (Y) from a subtraction signal (G-Y) and the adding machine 236 from the subtractor 212g was carried out, and it was obtained with the multiplier 214g are supplied to the adding machine 218g, and. The multiplication of the correction factor L_p (Y) from a subtraction signal (B-Y) and the adding machine 236 of subtractor 212b and others is carried out with the multiplier 214b, and obtained data $L_p(Y)$ and (B-Y) are supplied to the adding machine 218b.

[0063]Next, the level (henceforth a "start level") CTbs of the luminance signal Y which starts level conversion of luminosity is supplied to the subtractor 242 from the control section 29, and start level CTbs is subtracted from the luminance signal Y. Start level CTbs is equivalent to "bs" of a formula (16). The subtraction signal D_{yb} acquired with this subtractor 242 is supplied to the level shift circuit 244 and the multiplier 248.

[0064]Range parameter CTbw which shows a level range of the luminance signal Y which performs level conversion of luminosity is supplied to the level shift circuit 244 from the control section 29, and level conversion of the subtraction signal Dyb is performed according to this range parameter CTbw, and it is considered as the subtraction signal Dybc. That is, even if it is when a level range of the luminance signal Y which performs level conversion of luminosity is wide, or when narrow, level conversion is performed so that the subtraction signal Dybc after level conversion may serve as a predetermined level range. This subtraction signal Dybc is supplied to the memory circuit 246. Range parameter CTbw is equivalent to "3n" of a formula (16), for example.

[0065]Data of a straight line which constitutes each line segment when polygonal line approximation of the characteristic of the correction amount Bg (Y) shown by a formula (16) is carried out to the memory circuit 246 is memorized beforehand. Here, in the memory circuit 246, an address signal is generated based on the subtraction signal Dytc supplied from the level shift circuit 244, and inclination data Dbag and the section data Dbic are read based on this address signal. This read inclination data Dbag is supplied to the multiplier 248, and the section data Dbic is supplied to the level shift circuit 250. Luminance data Y is outside a range which performs level conversion of luminosity, and when there is no subtraction signal Dytc into a predetermined

level range, a data value of inclination data Dbag and the section data Dbic is set to "0."

[0066]Data which the multiplication of the inclination data Dbag was carried out to the subtraction signal Dyt, and was obtained in the multiplier 248 is supplied to the adding machine 252, and in the level shift circuit 250. Data obtained by performing level conversion of the section data Dbic according to range parameter CTbw is supplied to the adding machine 252.

[0067]In the adding machine 252, data from the multiplier 248 and data from the level shift circuit 250 are added, and obtained addition data (equivalent to the coefficient bv of a formula (16)) is supplied to the multiplier 254. The gain data CTbg at the time of performing level conversion of luminosity (equivalent to "bu" of a formula (17)) are supplied to the multiplier 254 from the control section 29, the multiplication of addition data and the gain data CTbg from the adding machine 252 is carried out, and they are supplied to the adding machine 216 as the correction amount Bg (Y).

[0068]The luminance signal Y is supplied to the adding machine 216 from the Y matrix circuit 210, and an aggregate value of this luminance signal Y and the correction amount Bg (Y) is supplied to the adding machines 218r, 218g, and 218b. For this reason, an operation of a formula (18) is performed in the adding machines 218r, 218g, and 218b, and from the adding machines 218r, 218g, and

218b. luminosity -- hue -- changing -- without -- chroma saturation -- level conversion -- carrying out -- processing -- hue -- chroma saturation -- changing -- without -- luminosity -- level conversion -- carrying out -- processing -- simultaneous -- carrying out -- having had -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- it can obtain . in addition -- a correction amount -- Bg -- (-- Y --) -- generation -- not carrying out -- a thing -- carrying out -- if -- luminosity -- hue -- changing -- without -- chroma saturation -- level conversion -- carrying out -- processing -- carrying out -- having had -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- it can obtain -- while. a correction factor -- Lp -- (-- Y --) -- generation -- not carrying out -- a thing -- carrying out -- if -- hue -- chroma saturation -- changing -- without -- luminosity -- level conversion -- carrying out -- processing -- carrying out -- having had -- the three primary colors -- an output signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- it can also obtain .

[0069]Next, operation is explained. Drawing 3 shows the correction factor Lp (Y) when referred to as "ss=0IRE" and "3 m=30IRE" in a formula (8). If a formula (11) shall be calculated using this correction factor Lp (Y), a level of the luminance signal Y can raise chroma saturation SAT within the limits of 0 - 30IRE, without input-output behavioral characteristics in the level conversion section 20 changing a level and the hue HUE of the luminance signal Y, as shown in drawing 4.

[0070]If start level CTss supplied to the subtractor 222 shall be changed here, for example, it shall be set as "30IRE", As shown in drawing 5, when a level of the luminance signal Y is larger than 30IRE, only chroma saturation SAT can be raised without changing a level and the hue HUE of the luminance signal Y.

[0071]Range parameter CTsw supplied to the level shift circuit 224,230 is changed, and a range which carries out level conversion only of the chroma saturation SAT can be made small, without changing a level and the hue HUE of the luminance signal Y, as shown in drawing 6.

[0072]By changing the gain data CTsg supplied to the multiplier 234, as shown in drawing 7, a level of the luminance signal Y can also make chroma saturation SAT low within the limits of 0 - 30IRE.

[0073]Next, when carrying out level conversion only of the luminance signal, without changing chroma saturation and hue, based on a formula (14), the correction amount Bg (Y) can be obtained similarly. The same characteristic as drawing 3 can be obtained by being referred to as "bs=0IRE" and "3n=30IRE."

[0074]If a formula (15) shall be calculated using this correction amount Bg (Y) (however, $L_p(Y) = 0$), a level of the luminance signal Y can raise a level of the luminance signal Y within the limits of 0 - 30IRE, without changing chroma saturation SAT and the hue HUE, as shown in drawing 8.

[0075]If start level CTbs supplied to the subtractor 242 shall be changed here,

for example, it shall be set as "30IRE", As shown in drawing 9, when a level of the luminance signal Y is larger than 30IRE, only a level of the luminance signal Y can be raised without changing chroma saturation SAT and the hue HUE.

[0076]Range parameter CTbw supplied to the level shift circuit 244,250 is changed, and a range which carries out level conversion of the luminance signal Y can be made small, without changing chroma saturation SAT and the hue HUE, as shown in drawing 10.

[0077]By changing the gain data CTbg supplied to the multiplier 254, as shown in drawing 11, a level of the luminance signal Y can also make a level of the luminance signal Y low within the limits of 0 - 30IRE.

[0078]By setting up, for example as "ss=0IRE", "3 m=30IRE", "bs=30IRE", and "3n=60IRE", As shown in drawing 12, a level of the luminance signal Y within the limits of 0 - 30IRE, Level conversion only of the chroma saturation SAT can be carried out, without changing a level and the hue HUE of the luminance signal Y, and level conversion of the luminance signal Y can also be carried out, without a level of the luminance signal Y changing chroma saturation SAT and the hue HUE within the limits of 30 - 60IRE.

[0079]Thus, according to the above-mentioned embodiment, level conversion of the luminosity of a desired luminance range can be carried out, without affecting chroma saturation and hue. Variation of a range or a luminance level which

performs level conversion of luminosity with start level CTbs, range parameter CTbw, and the gain data CTbg from the control section 29 can be adjusted. Can carry out level conversion of the chroma saturation of a desired luminance range, without affecting luminosity and hue, and. Since a range which performs level conversion of chroma saturation by start level CTss or range parameter CTsw can be adjusted separately from a range which performs level conversion of luminosity, level conversion of luminosity and level conversion of chroma saturation can be controlled without affecting it mutually. Polygonal line approximation of the characteristic curve for setting up a coefficient and a correction amount so that a knot of a field where processing was performed, and a field where processing is not performed may become smooth is carried out, Since data of an acquired line segment is beforehand memorized by the memory circuit 226,246 and level conversion is performed using data of this line segment, flexibility can control highly level conversion of luminosity, and level conversion of chroma saturation by easy circuitry smoothly.

[0080]

[Effect of the Invention] Since a correction amount is added to each of a three-primary-colors signal in a predetermined luminance range according to this invention, level conversion of the luminosity can be carried out without affecting chroma saturation and hue. Since a correction amount is changed

according to the signal level of the luminance signal in a predetermined luminance range, level conversion of the luminosity can be smoothly carried out in a desired luminance range.

[0081]The multiplication of the coefficient into which the coefficient value was made to change in the 1st luminance range is carried out to the value which the luminance signal was searched for from the three-primary-colors signal, and subtracted the luminance signal from each of a three-primary-colors signal, and. Since a luminance signal is added to each acquired multiplication signal and a correction amount is added to each multiplication signal in the 2nd [further] luminance range, Level conversion of the chroma saturation of the 1st luminance range can be carried out, without affecting luminosity and hue, and level conversion of the luminosity of the 2nd luminance range can be carried out, without affecting chroma saturation and hue.

[0082]Since the data of each line segment acquired by carrying out polygonal line approximation of the characteristic curve for changing a coefficient value into a memory means based on the signal level of a luminance signal, or setting up a correction amount is memorized, The knot of the field where processing was performed, and the field where processing is not performed can be smoothed by easy circuitry by reading the data of the line segment for changing a coefficient value or setting up a correction amount from a memory means in

the 1st and 2nd luminance ranges. Since the 1st and 2nd luminance ranges can be arbitrarily set up by a control means and the variation in level conversion can be adjusted, high control of flexibility can be performed without affecting it mutually.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing the composition of the video camera device concerning this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the composition of a level conversion section.

[Drawing 3] It is a figure showing the correction factor $L_p(Y)$.

[Drawing 4] It is a figure showing each signal when level conversion of chroma saturation is performed using the correction factor $L_p(Y)$, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 5] It is a figure showing each signal when a start level is changed by the level conversion of chroma saturation, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 6] It is a figure showing each signal when a range parameter is

changed by the level conversion of chroma saturation, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 7] It is a figure showing each signal when gain data are changed by the level conversion of chroma saturation, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 8] It is a figure showing each signal when level conversion of luminosity is performed using the correction amount Bg, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 9] It is a figure showing each signal when a start level is changed by the level conversion of luminosity, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 10] It is a figure showing each signal when a range parameter is changed by the level conversion of chroma saturation, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 11] It is a figure showing each signal when gain data are changed by the level conversion of chroma saturation, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Drawing 12] It is a figure showing each signal when level conversion of chroma saturation and level conversion of luminosity are doubled and carried out, chroma saturation, and the characteristic of hue.

[Description of Notations]

10 [... A level conversion section, 29 / ... A control section, 210 / ... Y matrix circuit, 224,230,244,250 / ... A level shift circuit, 226,246 / ... Memory circuit] ... A video camera device, 12 ... An image sensor, 15 ... A linear matrix part, 20

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-341511

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 9/68
9/07
9/64

H 0 4 N 9/68
9/07
9/64

A
C
R

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-147887

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月28日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 河 誠司

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 邦夫 (外 1 名)

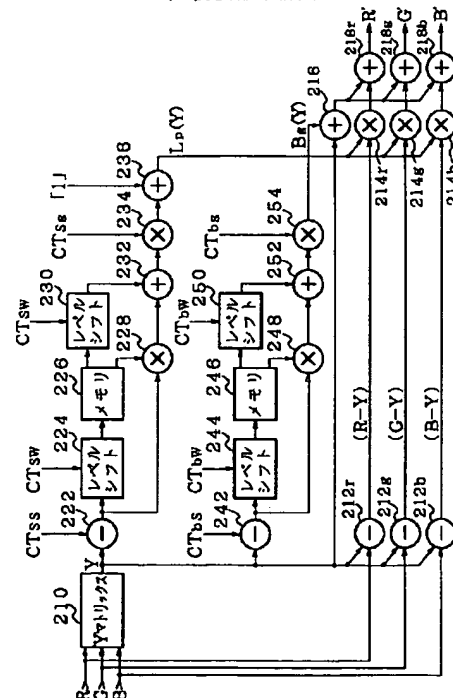
(54) 【発明の名称】 信号処理方法および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 彩度や色相に影響を与えることなく輝度をレベル変換する。

【解決手段】 Yマトリックス 210 で三原色信号 R G B から輝度信号 Y を生成する。輝度信号 Y を用いて減算器 242、レベルシフト 244、250、メモリ 246、乗算器 248、254、加算器 252 によって補正量 B_g(Y) を求める。減算器 212r~212b からの減算信号に輝度信号 Y と補正量 B_g(Y) を加算して彩度や色相に影響を与えることなく輝度のみレベル変換が行われた三原色出力信号 R'、G'、B' を得る。開始レベル C T_{bs} で輝度のレベル変換を開始する輝度信号の信号レベルを設定し、範囲パラメータ C T_{bw} でレベル変換を行う範囲を設定する。ゲインデータ C T_{bg} でレベル変換での変化量を設定する。

レベル変換部の構成



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の輝度範囲内で三原色信号の各色信号に対して補正量を加算することにより、彩度や色相に影響を与えることなく前記所定の輝度範囲内の輝度のレベル変換が行われた三原色出力信号を得ることを特徴とする信号処理方法。

【請求項 2】 前記補正量は、前記所定の輝度範囲内の輝度レベルに応じて設定することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理方法。

【請求項 3】 三原色信号から輝度信号を生成し、前記三原色信号の各色信号から前記輝度信号を減算して減算信号を求め、
第 1 の輝度範囲外であるときには係数値が「1」であると共に前記第 1 の輝度範囲内では係数値が可変される係数を前記それぞれの減算信号に乘算して乗算信号を求め、
第 2 の輝度範囲内で補正量を設定し、
前記それぞれの乗算信号に対して前記輝度信号と前記補正量を加算することにより、輝度や色相に影響を与えることなく前記第 1 の輝度範囲内で彩度のレベル変換と、彩度や色相に影響を与えることなく前記第 2 の輝度範囲内で輝度のレベル変換とが独立して行われた三原色出力信号を得ることを特徴とする信号処理方法。

【請求項 4】 前記係数値は前記第 1 の輝度範囲内の輝度信号の信号レベルに応じて可変すると共に、前記補正量は前記第 2 の輝度範囲内の輝度信号の信号レベルに応じて設定することを特徴とする請求項 3 記載の信号処理方法。

【請求項 5】 被写体を撮影して得られた三原色信号から輝度信号を生成する Y マトリックス手段と、
前記 Y マトリックス手段で生成された輝度信号の信号レベルが所定の輝度範囲内であるときに前記輝度信号の信号レベルに基づいて補正量を設定する補正量設定手段と、
前記補正量設定手段で設定された補正量を前記三原色信号の各色信号に加算して三原色出力信号を得る加算手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】 前記補正量設定手段はメモリ手段を備え、
前記メモリ手段には、前記輝度信号の信号レベルに基づいて前記補正量を設定するための特性カーブを折れ線近似して得られる各線分のデータを記憶するものとし、
前記係数設定手段では、前記輝度信号の信号レベルに基づいて前記メモリ手段から読み出された線分のデータを使用して前記補正量を設定することを特徴とする請求項 5 記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記所定の輝度範囲を設定すると共に前記補正量設定手段で設定される補正量の大きさを制御する制御手段を有することを特徴とする請求項 5 記載の撮像装置。

【請求項 8】 被写体を撮影して得られた三原色信号から輝度信号を生成する Y マトリックス手段と、
前記 Y マトリックス手段で生成された輝度信号の信号レベルが第 1 の輝度範囲内であるときに係数値が可変される係数を設定する係数設定手段と、
前記 Y マトリックス手段で生成された輝度信号の信号レベルが第 2 の輝度範囲であるときに前記輝度信号の信号レベルに基づいて補正量を設定する補正量設定手段と、
前記三原色信号の各色信号から輝度信号を減算する減算手段と、
前記減算手段で得られたそれぞれの減算信号に前記係数設定手段で設定された係数を乗算する乗算手段と、
前記乗算手段で得られたそれぞれの乗算信号に前記 Y マトリックス手段で生成された輝度信号と前記補正量設定手段で設定された補正量を加算して三原色出力信号を得る加算手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】 前記係数設定手段は第 1 のメモリ手段を備え、
前記第 1 のメモリ手段には、前記輝度信号の信号レベルに基づいて前記係数値を可変するための特性カーブを折れ線近似して得られる各線分のデータを記憶するものとし、
前記係数設定手段では、前記輝度信号の信号レベルに基づいて前記第 1 のメモリ手段から読み出された線分のデータを使用して前記係数値を可変し、
前記補正量設定手段は第 2 のメモリ手段を備え、
前記第 2 のメモリ手段には、前記輝度信号の信号レベルに基づいて前記補正量を設定するための特性カーブを折れ線近似して得られる各線分のデータを記憶するものとし、
前記係数設定手段では、前記輝度信号の信号レベルに基づいて前記第 2 のメモリ手段から読み出された線分のデータを使用して前記補正量を設定することを特徴とする請求項 8 記載の撮像装置。

【請求項 10】 前記第 1 および第 2 の輝度範囲を設定すると共に、前記補正量設定手段で設定される補正量の大きさと前記係数設定手段で設定される係数の係数値の大きさを制御する制御手段を有することを特徴とする請求項 8 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、信号処理方法および撮像装置に関する。詳しくは、所定の輝度範囲内で三原色信号の各色信号に対して補正量を加算することにより、所定の輝度範囲内で彩度や色相に影響を与えることなく輝度のみレベル変換を行うものである。また、三原色信号から輝度信号を求め、三原色信号の各色信号から輝度信号を減算した信号に対して第 1 の輝度範囲内で係数値を可変させて乗算し、得られた各乗算信号に輝度信号と第 2 の輝度範囲内で設定された補正量を加算する

ことで、第1の輝度範囲内で輝度や色相に影響を与えることなく彩度のみレベル変換を行うと共に第2の輝度範囲内で彩度や色相に影響を与えることなく輝度のみレベル変換を行うものである。

【0002】

【従来の技術】従来の撮像装置、例えばビデオカメラ装置では、受像管の発光特性に対して逆特性となるように補正する非線形変換処理（ガンマ補正）が行われている。ここで、番組制作等においては所望の輝度部分、例えば低輝度部に対しても種々の制御したいとの要求がなされていることから、低輝度部だけの特性を変えるためのブラックガンマ補正回路を有する装置が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ビデオカメラ装置では、色変換を行うリニアマトリックス処理やガンマ補正等の処理を行う場合、三原色信号がそれぞれ独立に処理される。このため、低輝度部でのゲインを制御して低輝度部だけの輝度レベルを高めるものとしたときには、彩度と位相が変化してしまう。また、彩度を処理したときには輝度が変化してしまう。

【0004】そこで、この発明では彩度や色相に影響を与えることなく輝度をレベル変換することができると共に、輝度のレベル変換だけでなく輝度や色相を変化させることなく彩度のレベル変換も行うことができる信号処理方法および撮像装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係る信号処理方法は、所定の輝度範囲内で三原色信号の各色信号に対して補正量を加算することにより、彩度や色相に影響を与えることなく所定の輝度範囲の輝度のレベル変換が行われた三原色出力信号を得るものである。

【0006】また、三原色信号から輝度信号を生成し、三原色信号の各色信号から輝度信号を減算して減算信号を求め、第1の輝度範囲外であるときには係数値が

「1」であると共に第1の輝度範囲内では係数値が可変される係数をそれぞれの減算信号に乗算して乗算信号を求め、第2の輝度範囲内で補正量を設定し、それぞれの乗算信号に対して輝度信号と補正量を加算することにより、輝度や色相に影響を与えることなく第1の輝度範囲内で彩度のレベル変換と、彩度や色相に影響を与えることなく第2の輝度範囲内で輝度のレベル変換とが独立して行われた三原色出力信号を得るものである。

【0007】また、この発明に係る撮像装置は、被写体を撮影して得られた三原色信号から輝度信号を生成するYマトリックス手段と、Yマトリックス手段で生成された輝度信号の信号レベルが所定の輝度範囲内であるときに輝度信号の信号レベルに基づいて補正量を設定する補正量設定手段と、補正量設定手段で設定された補正量を三原色信号の各色信号に加算して三原色出力信号を得る

加算手段とを有するものである。

【0008】さらに、被写体を撮影して得られた三原色信号から輝度信号を生成するYマトリックス手段と、Yマトリックス手段で生成された輝度信号の信号レベルが第1の輝度範囲内であるときに係数値が可変される係数を設定する係数設定手段と、Yマトリックス手段で生成された輝度信号の信号レベルが第2の輝度範囲であるときに輝度信号の信号レベルに基づいて補正量を設定する補正量設定手段と、三原色信号の各色信号から輝度信号を減算する減算手段と、減算手段で得られたそれぞれの減算信号に係数設定手段で設定された係数を乗算する乗算手段と、乗算手段で得られたそれぞれの乗算信号にYマトリックス手段で生成された輝度信号と補正量設定手段で設定された補正量を加算して三原色出力信号を得る加算手段とを有するものである。

【0009】この発明においては、三原色信号の各色信号に対して、例えば制御手段によって設定された所定の輝度範囲内で輝度信号の信号レベルに応じた補正量が加算されて三原色出力信号が生成される。また、輝度信号の信号レベルに基づいて補正量を可変するための特性カーブを折れ線近似して得られる各線分のデータがメモリ手段に記憶されて、輝度信号の信号レベルが所定の輝度範囲内であるときには、メモリ手段から読み出された線分のデータを使用して補正量が設定される。

【0010】また、三原色信号から輝度信号が求められて、三原色信号の各色信号から輝度信号を減算して得られた信号に対して、輝度信号の信号レベルが例えば範囲設定手段によって設定された第1の輝度範囲内であるときには輝度信号の信号レベルに応じて係数値が可変される係数が乗算されて各乗算信号が生成される。さらに、輝度信号の信号レベルが範囲設定手段によって設定された第2の輝度範囲内であるときには輝度信号の信号レベルに応じた補正量が設定されて、各乗算信号に輝度信号と補正量が加算されて三原色出力信号が生成される。また、メモリ信号に、輝度信号の信号レベルに基づいて係数値を可変するための特性カーブを折れ線近似して得られる各線分のデータや輝度信号の信号レベルに基づいて補正量を設定するための特性カーブを折れ線近似して得られる各線分のデータが記憶されて、輝度信号の信号レベルが第1の輝度範囲内であるときには、メモリ手段から読み出された線分のデータを使用して係数値が可変されると共に、第2の輝度範囲内であるときには、メモリ手段から読み出された線分のデータを使用して補正量が設定される。また、制御手段によって係数設定手段で設定される係数の大きさや補正量設定手段で設定される補正量の大きさが制御される。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、この発明の実施の一形態について、図を用いて詳細に説明する。ここで、輝度や色相を変えることなく彩度のみレベル変換する処理方法、

および彩度や色相を変えることなく輝度のみレベル変換する処理方法について説明する。

【0012】まず、三原色信号R、G、Bと輝度信号Y、色差信号Cr、Cbの関係は式(1)に示すものとされる。

【0013】

【数1】

$$\begin{bmatrix} Y \\ C_r \\ C_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

【0014】なお、式(1)において係数r、g、bは式(2)を満たすものである。

$$r + g + b = 1 \quad \dots (2)$$

【0015】ここで、式(3)で示す処理を行うことに

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y' \\ C_r' \\ C_b' \end{bmatrix} \quad \dots (4)$$

【0019】この式(4)に式(1)および式(3)を代入すると式(5)を得ることができ、式(5)を整理すると式(6)となる。

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -r/g & -b/g \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & p & 0 \\ 0 & 0 & p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots (5)$$

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r+p(1-r) & (1-p)g & (1-p)b \\ (1-p)r & g+p(1-g) & (1-p)b \\ (1-p)r & (1-p)g & b+p(1-b) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots (6)$$

【0021】さらに式(6)を整理することで式(7)を得ることができる。

【0022】

【数5】

$$\left. \begin{aligned} R' &= Y + p \cdot (R - Y) \\ G' &= Y + p \cdot (G - Y) \\ B' &= Y + p \cdot (B - Y) \end{aligned} \right\} \quad \dots (7)$$

【0023】このため、三原色信号R、G、Bから輝度信号Yを求め、三原色信号R、G、Bと輝度信号Yを用いて式(7)の演算を行うことにより、輝度や色相を変

より、輝度や色相を変えることなく彩度のみをp倍することができる。

【0016】

【数2】

$$\left. \begin{aligned} Y' &= Y \\ C_r' &= p \cdot C_r \\ C_b' &= p \cdot C_b \end{aligned} \right\} \quad \dots (3)$$

【0017】次に、彩度のみがp倍されたときの輝度信号Y'や色差信号Cr'、Cb'と三原色出力信号R'、G'、B'の関係は式(4)で示すものとされる。

【0018】

【数3】

【0020】

【数4】

化させることなく彩度だけがp倍された三原色出力信号R'、G'、B'を得ることができる。

【0024】ここで、処理が行われた領域と処理が行われていない領域との繋ぎ目が滑らかとなるように、例えば式(8)に示す条件に基づいて係数「v」が決定される。なお、「ss」および「3m+ss」は輝度信号Yのレベル範囲を示しており、輝度信号Yが「ss」よりも大きく「3m+ss」以下の範囲内で彩度のレベル変換が行われる。

【0025】

【数6】

$$\left. \begin{aligned} v &= 0 & (Y < ss) \\ v &= 2 \cdot m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{4m} \cdot (Y - ss)\right) & (ss \leq Y < m + ss) \\ v &= m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{4m} \cdot (Y - ss - m)\right) + m & (m + ss \leq Y < 3m + ss) \\ v &= 0 & (3m + ss \leq Y) \end{aligned} \right\} \quad \dots (8)$$

【0026】このように輝度信号Yのレベルに応じて係数「v」が設定される。また彩度のレベル変換を行う範

囲外の部分では「p」=1である必要があることから、式(9)に示すように係数「v」に「1」が加算された

値が彩度の倍率「 p 」とされる。

$$p = v + 1 \quad \text{--- (9)}$$

【0027】さらに、式(10)に示すように係数「 v 」にゲイン「 su 」を乗算するものとし、この式(10)で得られた補正係数 $L_p(Y)$ を用いて、式(11)の演算を行うことにより、ゲイン「 su 」を可変することで輝度や色相を変えることなく彩度のみを自由に制御することができる。

【0028】

【数7】

$$L_p(Y) = (su \cdot v + 1) \quad \dots (10)$$

$$\left. \begin{aligned} R' &= Y + L_p(Y) \cdot (R - Y) \\ G' &= Y + L_p(Y) \cdot (G - Y) \\ B' &= Y + L_p(Y) \cdot (B - Y) \end{aligned} \right\} \dots (11)$$

【0029】次に、色相や彩度を変えることなく輝度の

レベル変換を行う処理について説明する。色相や彩度を変えることなく輝度のレベルを変換する場合には、式(12)で示す処理を行うことにより、輝度のみを補正量 $B_g(Y)$ だけ可変することができる。

【0030】

【数8】

$$\left. \begin{aligned} Y' &= Y + B_g(Y) \\ Cr' &= Cr \\ Cb' &= Cb \end{aligned} \right\} \dots (12)$$

【0031】輝度のみレベル変換が行われたときの輝度信号 Y' や色差信号 Cr' 、 Cb' と三原色出力信号 R' 、 G' 、 B' の関係は式(13)で示すものとされる。

【0032】

【数9】

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r & g & b \\ 1-r & -g & -b \\ -r & -g & 1-b \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y' \\ Cr' \\ Cb' \end{bmatrix} \dots (13)$$

【0033】この式(13)に式(12)を代入すると式(14)を得ることができる。

【0034】

【数10】

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -r/g & -b/g \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y + B_g(Y) \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} \dots (14)$$

【0035】さらに、式(14)に式(1)を代入して整理すると式(15)となる。

【0036】

【数11】

$$\left. \begin{aligned} R' &= R + B_g(Y) \\ G' &= G + B_g(Y) \\ B' &= B + B_g(Y) \end{aligned} \right\} \dots (15)$$

【0037】このため、補正量 $B_g(Y)$ を設定し、この補正量 $B_g(Y)$ と三原色信号 R 、 G 、 B を用いて式(15)の演算を行うことにより、彩度や色相を変化させることなく輝度だけがレベル変換された三原色出力信

号 R' 、 G' 、 B' を得ることができる。

【0038】ここで、輝度や色相を変化させることなく彩度だけをレベル変換する場合と同様に、処理が行われた領域と処理が行われていない領域との繋ぎ目が滑らかとなるよう例えば式(16)に示す条件に基づいて補正量 $B_g(Y)$ が決定される。なお、「 bs 」および「 $3n + bs$ 」は輝度信号 Y のレベル範囲を示しており、輝度信号 Y が「 bs 」よりも大きく「 $3n + bs$ 」以下の範囲内で輝度のレベル変換が行われる。

【0039】

【数12】

$$\left. \begin{aligned} bv &= 0 & (Y < bs) \\ bv &= 2 \cdot n \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{4n} \cdot (Y - bs)\right) & (bs \leq Y < n + bs) \\ bv &= n \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{4n} \cdot (Y - bs - n)\right) + n & (n + bs \leq Y < 3n + bs) \\ bv &= 0 & (3n + bs \leq Y) \end{aligned} \right\} \dots (16)$$

【0040】このように輝度信号 Y のレベルに応じて補正量「 bv 」が設定される。さらに、式(17)に示すように係数「 bv 」にゲイン「 bu 」を乗算するものとし、この式(17)で得られた補正量 $B_g(Y)$ を用いて、式(15)の演算を行うことにより、ゲイン「 bu 」を可変することで彩度や色相を変えることなく輝度

のみレベル変換を行うことができる。

$$B_g(Y) = bv \cdot bu \quad \text{--- (17)}$$

【0041】さらに、補正係数 $L_p(Y)$ と補正量 $B_g(Y)$ を用いて式(18)に示す処理を行うことにより、二つの処理を同時に行うことができる。

【0042】

【数13】

$$\left. \begin{aligned} R' &= Y + L_p(Y) \cdot (R - Y) + B_g(Y) \\ G' &= Y + L_p(Y) \cdot (G - Y) + B_g(Y) \\ B' &= Y + L_p(Y) \cdot (B - Y) + B_g(Y) \end{aligned} \right\} \cdots (18)$$

【0043】次に、輝度や色相を変えることなく彩度のみをレベル変換することができると共に、色相や彩度を変えることなく輝度のみをレベル変換することができるビデオカメラ装置について説明する。

【0044】図1はビデオカメラ装置の構成を示しており、レンズ11を介して被写体の光学像が撮像素子12の撮像面上に結像される。

【0045】撮像素子12では、光電変換によって被写体の光学像に基づいた三原色の撮像信号 S_r 、 S_g 、 S_b が生成される。この撮像信号 S_r 、 S_g 、 S_b は、それぞれアンプ部13で増幅されて撮像信号 S_r' 、 S_g' 、 S_b' とされる。撮像信号 S_r' 、 S_g' 、 S_b' は、それぞれA/D変換部14でデジタルの画像信号 D_r 、 D_g 、 D_b に変換されてリニアマトリックス処理部15に供給される。

【0046】リニアマトリックス処理部15では色の変換が行われて、画像信号 D_r 、 D_g 、 D_b は画像信号 D_{cr} 、 D_{cg} 、 D_{cb} とされる。この画像信号 D_{cr} 、 D_{cg} 、 D_{cb} はレベル変換部20に供給される。

【0047】レベル変換部20は、輝度や色相を変えることなく彩度のみをレベル変換するためのローキーサチュレーション回路と色相や彩度を変えることなく輝度のみをレベル変換するためのブラックガンマ補正回路を有している。このレベル変換部20では、輝度や色相を変えることなく低輝度部分の彩度だけを処理したり、彩度や色相を変えることなく低輝度部分の輝度だけを処理することが行われる。このレベル変換部20で低輝度部分の処理が行われた画像信号は画像信号 D_{er} 、 D_{eg} 、 D_{eb} としてニー補正部25に供給される。

【0048】ニー補正部25では高輝度部が圧縮されて、次にガンマ補正部26でガンマ変換が行われて、さらにクリップ部27で所定の信号レベルの画像信号とされて、画像信号 D_{or} 、 D_{og} 、 D_{ob} として出力される。

【0049】また、制御部29によってビデオカメラ装置の各部が制御されると共に、レベル変換部20には、彩度や輝度だけをレベル変換する輝度範囲を設定したり、レベル変換での変化量を設定するための各種の信号が供給される。

【0050】図2は、レベル変換部20の構成を示している。この図2では、説明を簡単とするために、リニアマトリックス処理部15から供給された三原色の画像信号 D_{cr} 、 D_{cg} 、 D_{cb} をそれぞれ三原色信号 R 、 G 、 B とし、レベル変換部20から出力される三原色の画像信号 D_{er} 、 D_{eg} 、 D_{eb} をそれぞれ三原色出力信号 R' 、 G' 、 B' として説明する。

【0051】図2において、リニアマトリックス処理部15から供給された赤色信号 R はYマトリックス回路210と減算器212rに供給される。同様に緑色信号 G はYマトリックス回路210と減算器212gに供給されると共に、青色信号 B はYマトリックス回路210と減算器212bに供給される。

【0052】Yマトリックス回路210では、三原色信号 R 、 G 、 B を用いて輝度信号 Y が算出される。この輝度信号 Y は減算器212r、212g、212b、222、242に供給される。

【0053】減算器212rでは赤色信号 R から輝度信号 Y が減算される。この減算器212rで得られた減算信号 $(R - Y)$ は乗算器214rに供給される。同様に減算器212gでは緑色信号 G から輝度信号 Y が減算されて得られた減算信号 $(G - Y)$ は乗算器214gに供給されると共に、減算器212bでは青色信号 B から輝度信号 Y が減算されて得られた減算信号 $(B - Y)$ は乗算器214bに供給される。

【0054】減算器222には、制御部29から彩度のレベル変換を開始する輝度信号 Y のレベル（以下「開始レベル」という） CT_{ss} が供給されており、輝度信号 Y から開始レベル CT_{ss} が減算される。なお、開始レベル CT_{ss} は式(8)の「 s_s 」に相当するものである。この減算器222で得られた減算信号 D_{ys} はレベルシフト回路224と乗算器228に供給される。

【0055】レベルシフト回路224には、制御部29から彩度のレベル変換を行う輝度信号 Y のレベル範囲を示す範囲パラメータ CT_{sw} が供給されており、この範囲パラメータ CT_{sw} に応じて減算信号 D_{ys} のレベル変換が行われて減算信号 D_{ysc} とされる。すなわち、彩度のレベル変換を行う輝度信号 Y のレベル範囲が広い場合あるいは狭い場合であっても、レベル変換後の減算信号 D_{ysc} が所定のレベル範囲となるようにレベル変換が行われる。この減算信号 D_{ysc} はメモリ回路226に供給される。なお、範囲パラメータ CT_{sw} は、例えば式(8)の「 $3m$ 」に相当するものである。

【0056】ここで、処理が行われた領域と処理が行われていない領域との繋ぎ目が滑らかとなるように式

(8)の演算を行って係数 v を算出し、この係数 v を用いてレベル変換を行うものとした場合、式(8)では三角関数が用いられていることから簡単に係数 v を求めることができない。このため、係数 v の特性を折れ線近似し、得られた線分を用いることで係数 v が簡単に求められる。この折れ線近似したときの各線分を構成する直線のデータがメモリ回路226に予め記憶される。例え

ば、直線のデータとして、入力レベルをX軸とし出力レベルをY軸としたとき、そのXY平面に於ける直線のX軸に対する傾きを示すデータ（以下「傾きデータ」という）DsagとY軸上の切片を示すデータ（以下「切片データ」という）Dsicがメモリ回路226に記憶される。

【0057】メモリ回路226にレベルシフト回路224から減算信号Dyscが供給されると、減算信号Dyscに基づきアドレス信号が生成されて、このアドレス信号に基づいて傾きデータDsagと切片データDsicが読み出される。この読み出された傾きデータDsagは乗算器228に供給されると共に、切片データDsicはレベルシフト回路230に供給される。なお、輝度信号Yが彩度のレベル変換を行う範囲外であって、減算信号Dyscが所定のレベル範囲内にないときには、傾きデータDsagと切片データDsicのデータ値は「0」とされる。

【0058】乗算器228では、減算信号Dysと傾きデータDsagが乗算されて、得られたデータが加算器232に供給される。また、レベルシフト回路230では、範囲パラメータC Tswに応じて切片データDsicのレベル変換を行い、得られたデータが加算器232に供給される。

【0059】加算器232では、乗算器228からのデータとレベルシフト回路230からのデータが加算されて、得られたデータが係数データDv（式(8)の係数vに相当）とされる。この加算器232で得られた係数データDvは乗算器234に供給される。

【0060】乗算器234には、制御部29から彩度のレベル変換を行う際のゲインデータC Tsg（式(10)の「su」に相当）が供給されており、係数データDvとゲインデータC Tsgが乗算されて、得られたデータが加算器236に供給される。

【0061】加算器236では、乗算器234からのデータに「1」が加算されて補正係数Lp（Y）として乗算器214r、214g、214bに供給される。すなわち、乗算器234と加算器236によって式(10)の演算が行われる。

【0062】乗算器214rでは、減算器212rからの減算信号（R-Y）に加算器236からの補正係数Lp（Y）が乗算される。この乗算器214rで得られたデータLp（Y）・（R-Y）は加算器218rに供給される。同様に、減算器212gからの減算信号（G-Y）と加算器236からの補正係数Lp（Y）が乗算器214gで乗算されて、得られたデータLp（Y）・（G-Y）が加算器218gに供給されると共に、減算器212bからの減算信号（B-Y）と加算器236からの補正係数Lp（Y）が乗算器214bで乗算されて、得られたデータLp（Y）・（B-Y）が加算器218bに供給される。

【0063】次に、減算器242には、制御部29から

輝度のレベル変換を開始する輝度信号Yのレベル（以下「開始レベル」という）C Tbsが供給されており、輝度信号Yから開始レベルC Tbsが減算される。なお開始レベルC Tbsは式(16)の「bs」に相当するものである。この減算器242で得られた減算信号Dybはレベルシフト回路244と乗算器248に供給される。

【0064】レベルシフト回路244には、制御部29から輝度のレベル変換を行う輝度信号Yのレベル範囲を示す範囲パラメータC Tbwが供給されており、この範囲パラメータC Tbwに応じて減算信号Dybのレベル変換が行われて減算信号Dybcとされる。すなわち、輝度のレベル変換を行う輝度信号Yのレベル範囲が広い場合あるいは狭い場合であっても、レベル変換後の減算信号Dybcが所定のレベル範囲となるようにレベル変換が行われる。この減算信号Dybcはメモリ回路246に供給される。なお、範囲パラメータC Tbwは、例えば式(16)の「3n」に相当するものである。

【0065】メモリ回路246には、式(16)で示す補正量Bg（Y）の特性を折れ線近似したときの各線分を構成する直線のデータが予め記憶されている。ここで、メモリ回路246では、レベルシフト回路244から供給された減算信号Dytcに基づきアドレス信号が生成されて、このアドレス信号に基づいて傾きデータDbagと切片データDbicが読み出される。この読み出された傾きデータDbagは乗算器248に供給されると共に、切片データDbicはレベルシフト回路250に供給される。なお、輝度データYが輝度のレベル変換を行う範囲外であって、減算信号Dytcが所定のレベル範囲内にないときには、傾きデータDbagと切片データDbicのデータ値は「0」とされる。

【0066】乗算器248では、減算信号Dytと傾きデータDbagが乗算されて、得られたデータが加算器252に供給されると共に、レベルシフト回路250では、範囲パラメータC Tbwに応じて切片データDbicのレベル変換を行い、得られたデータが加算器252に供給される。

【0067】加算器252では、乗算器248からのデータとレベルシフト回路250からのデータが加算されて、得られた加算データ（式(16)の係数bvに相当）が乗算器254に供給される。乗算器254には、制御部29から輝度のレベル変換を行う際のゲインデータC Tbg（式(17)の「bu」に相当）が供給されており、加算器252からの加算データとゲインデータC Tbgが乗算されて、補正量Bg（Y）として加算器216に供給される。

【0068】加算器216には、Yマトリックス回路210から輝度信号Yが供給されており、この輝度信号Yと補正量Bg（Y）の加算値が加算器218r、218g、218bに供給される。このため、加算器218r、218g、218bでは式(18)の演算が行われて、加

算器218r, 218g, 218bからは、輝度や色相を変えることなく彩度のみをレベル変換する処理と色相や彩度を変えることなく輝度のみをレベル変換する処理が同時に行われた三原色出力信号 R' , G' , B' を得ることができる。なお、補正量 $B_g(Y)$ の生成を行わないものとするれば、輝度や色相を変えることなく彩度のみをレベル変換する処理だけが行われた三原色出力信号 R' , G' , B' を得ることができると共に、補正係数 $L_p(Y)$ の生成を行わないものとするれば、色相や彩度を変えることなく輝度のみをレベル変換する処理だけが行われた三原色出力信号 R' , G' , B' を得ることができる。

【0069】次に、動作について説明する。図3は、式(8)において「 $s_s=0\text{IRE}$ 」「 $3m=30\text{IRE}$ 」としたときの補正係数 $L_p(Y)$ を示している。この補正係数 $L_p(Y)$ を用いて、式(11)の演算を行うものとする、レベル変換部20での入出力特性は、図4に示すように輝度信号 Y のレベルや色相 HUE を変えることなく輝度信号 Y のレベルが $0\sim30\text{IRE}$ の範囲内で彩度 SAT を高めることができる。

【0070】ここで、減算器222に供給される開始レベル CT_{ss} を可変して、例えば「 30IRE 」に設定するものとするれば、図5に示すように輝度信号 Y のレベルが 30IRE よりも大きいときに、輝度信号 Y のレベルや色相 HUE を変えることなく彩度 SAT だけを高めることができる。

【0071】また、レベルシフト回路224, 230に供給される範囲パラメータ CT_{sw} を可変して、図6に示すように輝度信号 Y のレベルや色相 HUE を変えることなく彩度 SAT だけレベル変換する範囲を小さくすることができる。

【0072】さらに、乗算器234に供給されるゲインデータ CT_{sg} を可変することで、図7に示すように、例えば輝度信号 Y のレベルが $0\sim30\text{IRE}$ の範囲内で彩度 SAT を低くすることもできる。

【0073】次に、彩度や色相を変えることなく輝度信号だけをレベル変換する場合にも同様に、式(14)に基づいて補正量 $B_g(Y)$ を得ることができる。なお、「 $b_s=0\text{IRE}$ 」「 $3n=30\text{IRE}$ 」とすることで図3と同様な特性を得ることができる。

【0074】この補正量 $B_g(Y)$ を用いて、式(15)の演算を行うものとする(但し $L_p(Y)=0$)、図8に示すように彩度 SAT や色相 HUE を変えることなく輝度信号 Y のレベルが $0\sim30\text{IRE}$ の範囲内で輝度信号 Y のレベルを高めることができる。

【0075】ここで、減算器242に供給される開始レベル CT_{bs} を可変して、例えば「 30IRE 」に設定するものとするれば、図9に示すように輝度信号 Y のレベルが 30IRE よりも大きいときに、彩度 SAT や色相 HUE を変えることなく輝度信号 Y のレベルだけを高めること

ができる。

【0076】また、レベルシフト回路244, 250に供給される範囲パラメータ CT_{bw} を可変して、図10に示すように彩度 SAT や色相 HUE を変えることなく輝度信号 Y だけをレベル変換する範囲を小さくすることができる。

【0077】さらに、乗算器254に供給されるゲインデータ CT_{bg} を可変することで、図11に示すように、例えば輝度信号 Y のレベルが $0\sim30\text{IRE}$ の範囲内で輝度信号 Y のレベルを低くすることもできる。

【0078】また、例えば「 $s_s=0\text{IRE}$ 」、「 $3m=30\text{IRE}$ 」、「 $b_s=30\text{IRE}$ 」、「 $3n=60\text{IRE}$ 」として設定することにより、図12に示すように輝度信号 Y のレベルが $0\sim30\text{IRE}$ の範囲内では、輝度信号 Y のレベルや色相 HUE を変えることなく彩度 SAT だけをレベル変換することができると共に、輝度信号 Y のレベルが $30\sim60\text{IRE}$ の範囲内では彩度 SAT や色相 HUE を変えることなく輝度信号 Y だけをレベル変換することもできる。

【0079】このように、上述の実施の形態によれば、彩度や色相に影響を与えることなく、所望の輝度範囲の輝度をレベル変換することができる。また、制御部29からの開始レベル CT_{bs} や範囲パラメータ CT_{bw} およびゲインデータ CT_{bg} によって、輝度のレベル変換を行う範囲や輝度レベルの変化量を調整することができる。さらに、輝度や色相に影響を与えることなく、所望の輝度範囲の彩度をレベル変換することができると共に、開始レベル CT_{ss} や範囲パラメータ CT_{sw} によって彩度のレベル変換を行う範囲を輝度のレベル変換を行う範囲とは別個に調整することができるので、輝度のレベル変換と彩度のレベル変換を互いに影響を与えることなく制御することができる。また、処理が行われた領域と処理が行われていない領域との繋ぎ目が滑らかとなるように係数や補正量を設定するための特性カーブを折れ線近似し、得られた線分のデータがメモリ回路226, 246に予め記憶されて、この線分のデータを用いてレベル変換が行われるので、輝度のレベル変換と彩度のレベル変換を自由度が高く滑らかに簡単な回路構成で制御することができる。

【0080】

【発明の効果】この発明によれば、所定の輝度範囲で三原色信号のそれぞれに対して補正量が加算されるので、彩度や色相に影響を与えることなく輝度をレベル変換することができる。また、補正量は所定の輝度範囲内の輝度信号の信号レベルに応じて可変されるので、所望の輝度範囲内で輝度を滑らかにレベル変換することができる。

【0081】また、三原色信号から輝度信号が求められて、三原色信号のそれぞれから輝度信号を減算した値に対して、第1の輝度範囲内で係数値を可変させた係数が

乗算されると共に、得られた各乗算信号に輝度信号が加算されて、さらに第2の輝度範囲内ではそれぞれの乗算信号に対して補正量が加算されるので、輝度や色相に影響を与えることなく第1の輝度範囲の彩度をレベル変換することができると共に、彩度や色相に影響を与えることなく第2の輝度範囲の輝度をレベル変換することができる。

【0082】またメモリ手段には、輝度信号の信号レベルに基づいて係数値を可変したり補正量を設定するための特性カーブを折れ線近似して得られる各線分のデータが記憶されているので、第1および第2の輝度範囲内でメモリ手段から、係数値を可変したり補正量を設定するための線分のデータを読み出すことにより、処理が行われた領域と処理が行われていない領域との繋ぎ目を簡単な回路構成で滑らかとすることができる。さらに、制御手段によって第1および第2の輝度範囲を任意に設定できると共にレベル変換での変化量を調整することができるので、互いに影響を与えることなく自由度の高い制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るビデオカメラ装置の構成を示す図である。

【図2】レベル変換部の構成を示す図である。

【図3】補正係数 $L_p(Y)$ を示す図である。

【図4】補正係数 $L_p(Y)$ を用いて彩度のレベル変換を行ったときの各信号と彩度および色相の特性を示す図

である。

【図5】彩度のレベル変換で開始レベルを可変したときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

【図6】彩度のレベル変換で範囲パラメータを可変したときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

【図7】彩度のレベル変換でゲインデータを可変したときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

【図8】補正量 B_g を用いて輝度のレベル変換を行ったときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

【図9】輝度のレベル変換で開始レベルを可変したときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

【図10】彩度のレベル変換で範囲パラメータを可変したときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

【図11】彩度のレベル変換でゲインデータを可変したときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

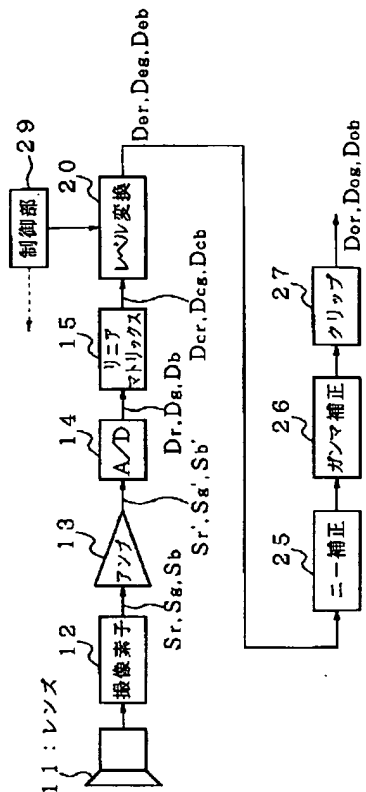
【図12】彩度のレベル変換と輝度のレベル変換を合わせて実施したときの各信号と彩度および色相の特性を示す図である。

【符号の説明】

10・・・ビデオカメラ装置、12・・・撮像素子、15・・・リニアマトリックス部、20・・・レベル変換部、29・・・制御部、210・・・Yマトリックス回路、224, 230, 244, 250・・・レベルシフト回路、226, 246・・・メモリ回路

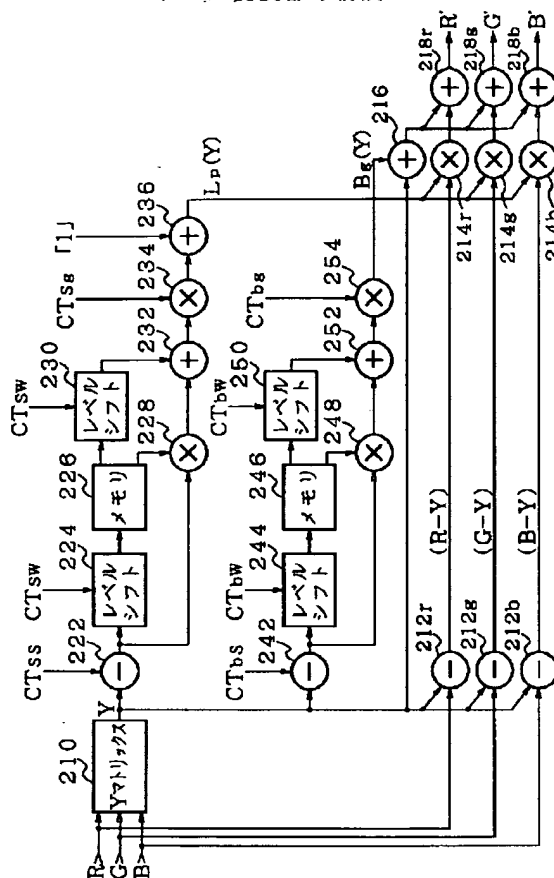
【図1】

ビデオカメラ装置の構成

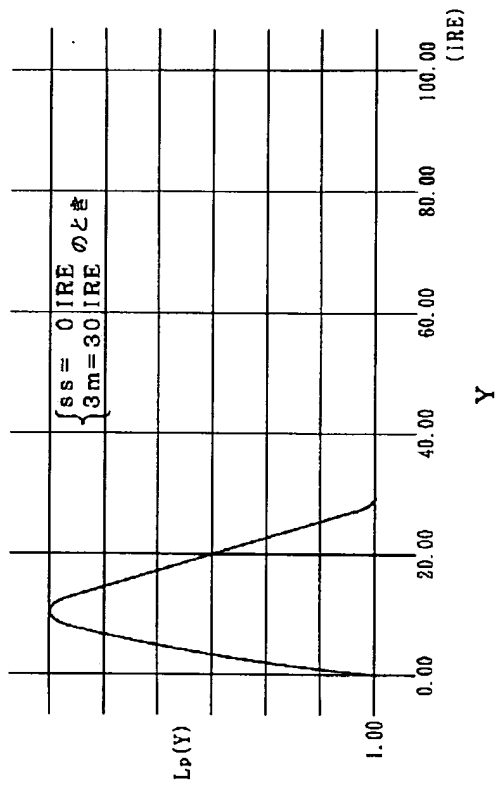


【図2】

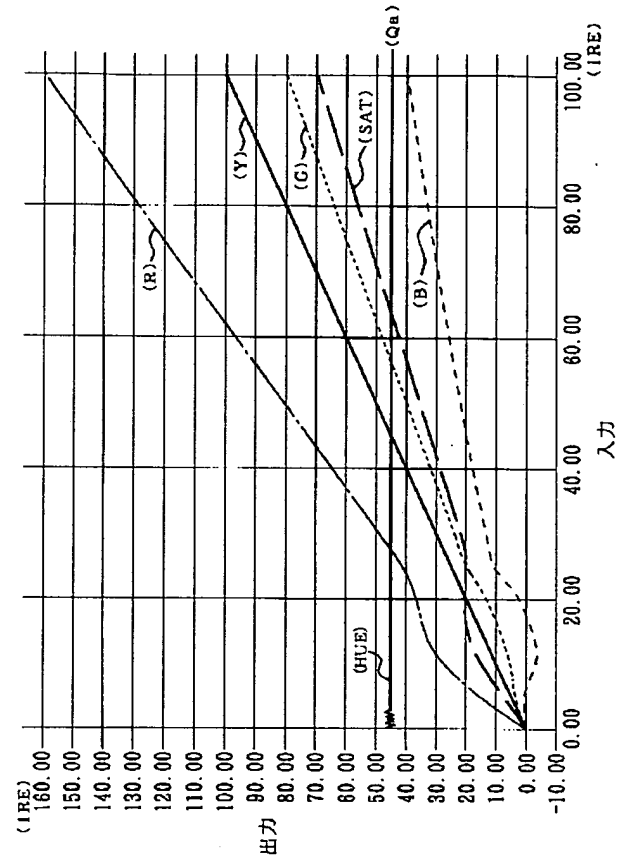
レベル変換部の構成



【図3】

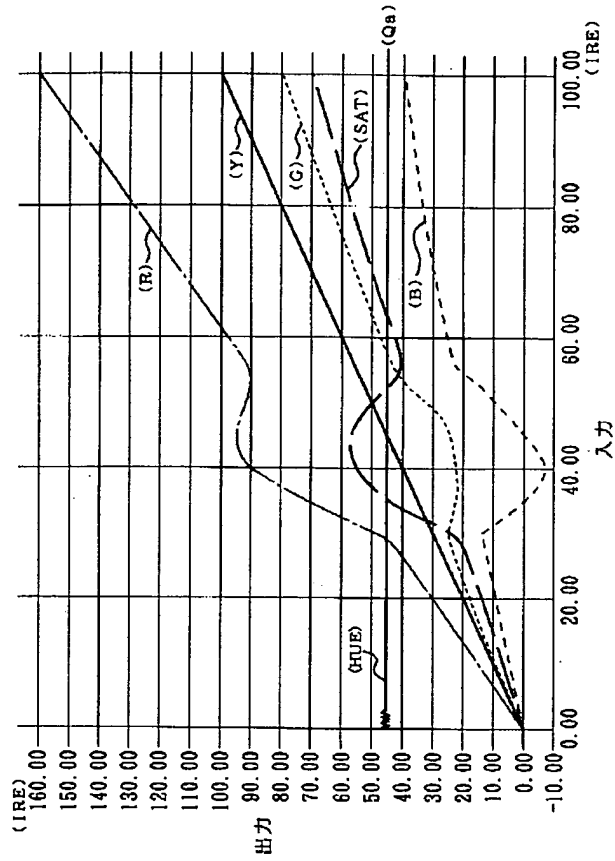
補正係数 $L_p(Y)$ 

【図4】

補正係数 $L_p(Y)$ を用いて彩度のレベル変換を行ったときの
各信号と彩度および色相の特性

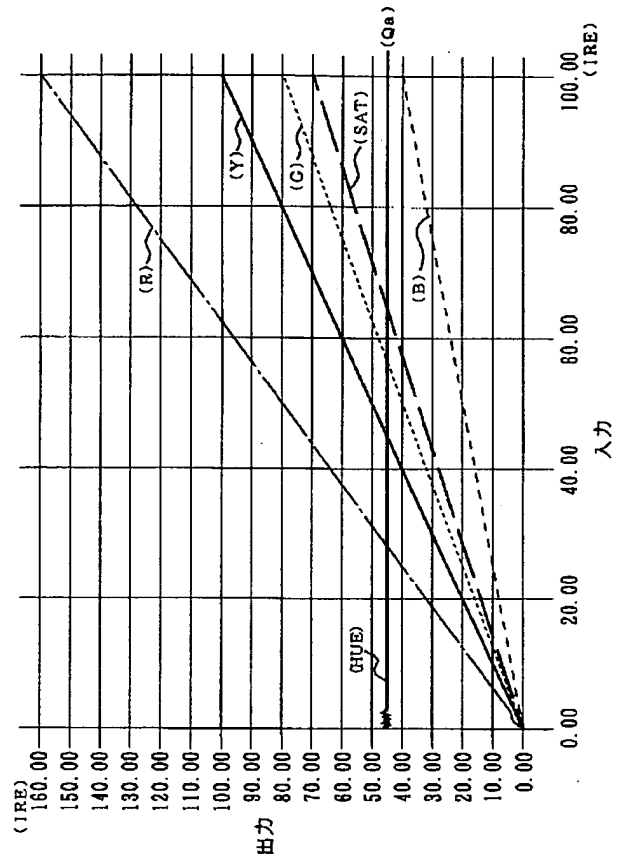
【図5】

彩度のレベル変換で開始レベルを変化したときの
各信号と彩度および色相の特性



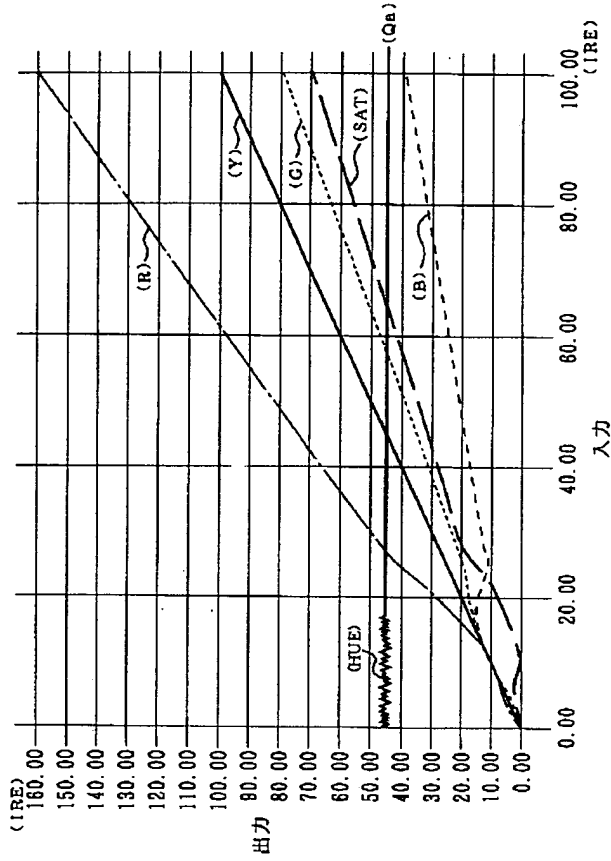
【図6】

彩度のレベル変換で範囲パラメータを変化したときの
各信号と彩度および色相の特性



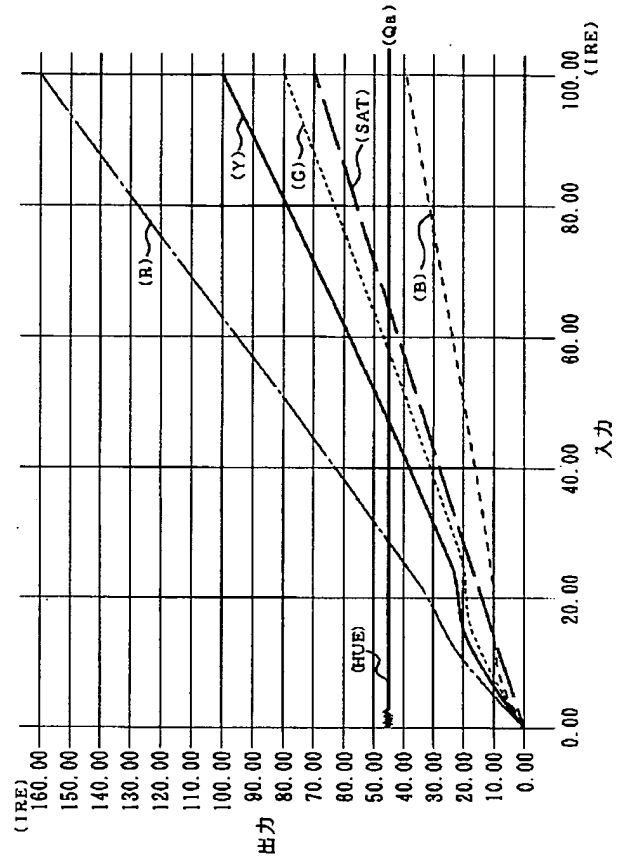
【図7】

彩度のレベル変換でゲインデータを可変したときの
各信号と彩度および色相の特性



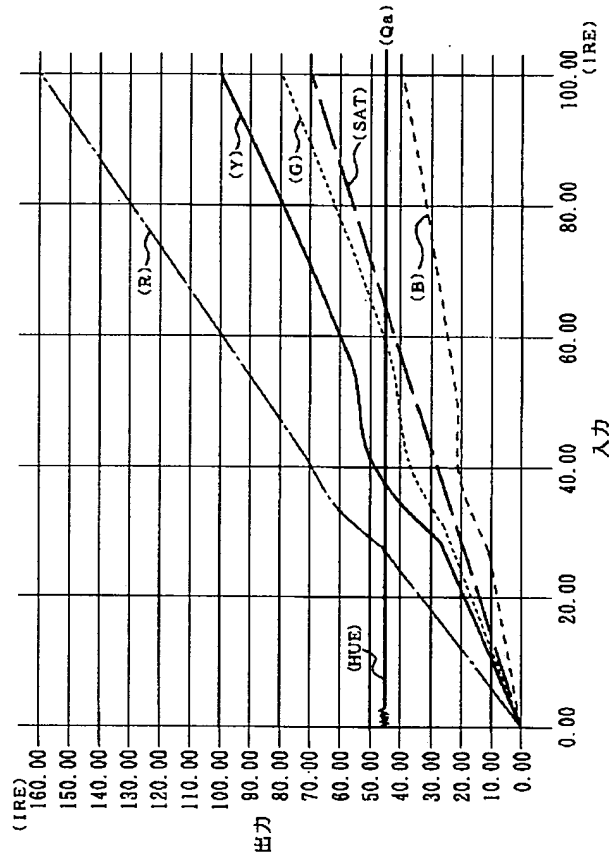
【図8】

補正量B_gを用いて輝度のレベル変換を行ったときの
各信号と彩度および色相の特性



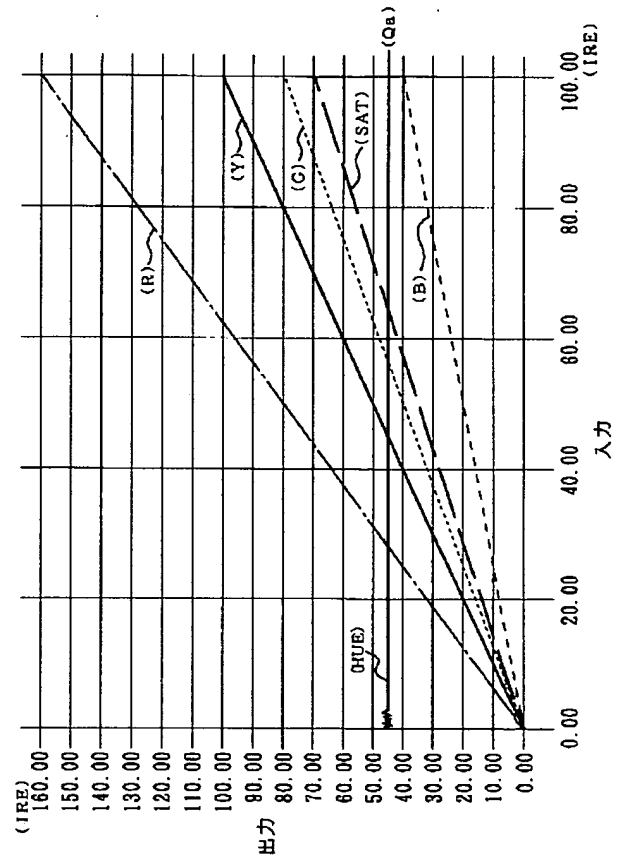
【図9】

輝度のレベル変換で開始レベルを変えたときの
各信号と彩度および色相の特性



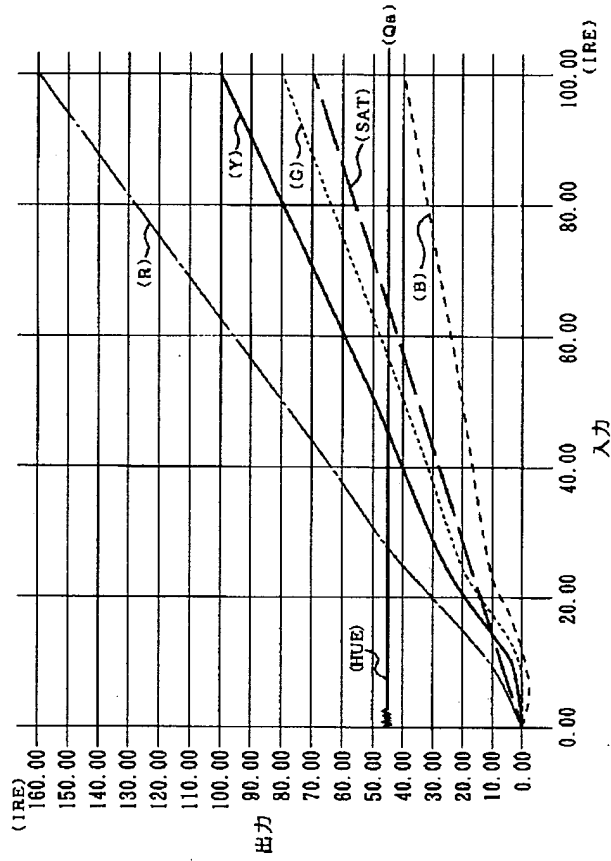
【図10】

輝度のレベル変換で範囲パラメータを変えたときの
各信号と彩度および色相の特性



【図11】

輝度のレベル変換でゲインデータを可変したときの
各信号と彩度および色相の特性



【図12】

彩度のレベル変換と輝度のレベル変換を合わせて
実施したときの各信号と彩度および色相の特性

